

# PATENT ABSTRACTS OF JAPAN

(11)Publication number : 02-073624

(43)Date of publication of application : 13.03.1990

(51)Int.Cl.

H01L 21/205

H01L 21/31

(21)Application number : 63-225154

(71)Applicant : FUJITSU LTD

(22)Date of filing : 08.09.1988

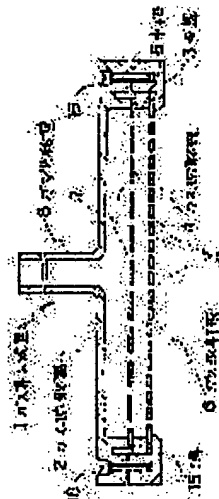
(72)Inventor : TSUKUNE ATSUHIRO  
KOYAMA KENJI  
NISHIMURA MASAhide

## (54) GAS GUIDING DEVICE FOR CVD USE

### (57)Abstract:

**PURPOSE:** To uniformly form a CVD film by mounting a gas radiation plate having gas discharge holes formed of a material having small thermal deformation and heat radiation amount at a part of a gas diffuser opposite to a film forming board.

**CONSTITUTION:** A gas radiation plate 6 formed of a material having small thermal deformation and heat radiation amount such as ceramics, quartz, etc., is mounted on a part of a gas diffuser 2 opposite to a film forming board. Many gas discharge holes 9 are formed at the plate 6. When reaction gas, inert gas, etc., is supplied, the gas is diffused in the diffuser 2, and then injected toward a board through the holes 9 of the plate 6. Even if the plate 6 is heated, its deformation is small, and the gas supplied from the holes 9 is always discharged in the same direction toward the board. Further, the heat reflecting amount of the bottom of the plate 6 is small, and the temperature around the board is maintained substantially constant. Accordingly, a homogenous CVD film can be formed.



## LEGAL STATUS

[Date of request for examination]

[Date of sending the examiner's decision of rejection]

[Kind of final disposal of application other than the examiner's decision of rejection or application converted registration]

[Date of final disposal for application]

[Patent number]

[Date of registration]

[Number of appeal against examiner's decision of rejection]

**BEST AVAILABLE COPY**

## ⑫ 公開特許公報(A) 平2-73624

⑤ Int. Cl.<sup>3</sup>

識別記号

庁内整理番号

⑬ 公開 平成2年(1990)3月13日

H 01 L 21/205  
21/31

A

7739-5F  
6824-5F

審査請求 未請求 請求項の数 3 (全5頁)

⑭ 発明の名称 CVD用ガス導入装置

⑯ 特 願 昭63-225154

⑰ 出 願 昭63(1988)9月8日

⑱ 発 明 者 筑 根 敦 弘 神奈川県川崎市中原区上小田中1015番地 富士通株式会社  
内⑲ 発 明 者 小 山 堅 二 神奈川県川崎市中原区上小田中1015番地 富士通株式会社  
内⑳ 発 明 者 西 村 正 秀 神奈川県川崎市中原区上小田中1015番地 富士通株式会社  
内

㉑ 出 願 人 富士通株式会社 神奈川県川崎市中原区上小田中1015番地

㉒ 代 理 人 弁理士 岡本 啓三

## 明 細 書

## 1. 発明の名称

CVD用ガス導入装置

## 2. 特許請求の範囲

(1) 供給されたガスを拡散するガス拡散器を膜形成用基板に対向して配設し、

該ガス拡散器のうち上記膜形成用基板に対向する部分に、熱変形及び熱輻射量の少ない材料により形成したガス放射板を取付けるとともに、

該ガス放射板に多数のガス放出孔を形成したことを特徴とするCVD用ガス導入装置。

(2) 供給されたガスを拡散するガス拡散器を膜形成用基板に対向して配設し、

該ガス拡散器のうち膜形成用基板に対向する部分に、ガス放出孔を多数有するガス拡散板と、熱変形及び熱輻射量の少ない材料により形成しかつガス放出孔を多数設けたガス放射板とを間隙を介して外方向に順に設けたことを特徴とするCVD用ガス導入装置。

(3) 供給されたガスを拡散する導電性のガス拡散

器を膜形成用基板に対向して配設し、

該ガス拡散器のうち膜形成用基板に対向する部分に、ガス放出孔を多数有する導電性のガス拡散板と、熱変形及び熱輻射量の少ない材料により形成しかつガス放出孔を多数設けたガス放射板とを間隙を介して外方向に順に設けるとともに、

上記ガス拡散器に高周波電源を印加可能に接続したことを特徴とするCVD用ガス導入装置。

## 3. 発明の詳細な説明

## 〔 概 要 〕

CVD用ガス導入装置に関し、

CVD膜を均一に形成することを目的とし、

供給されたガスを拡散するガス拡散器を膜形成用基板に対向して配設し、該ガス拡散器のうち上記膜形成用基板に対向する部分に、熱変形及び熱輻射量の少ない材料により形成したガス放射板を取付けるとともに、該ガス放射板に多数のガス放出孔を形成したことを含み、又は、供給されたガスを拡散するガス拡散器を膜形成用基板に対向して配設し、該ガス拡散器のうち膜形成用基板に対

向する部分に、ガス放出孔を多数有するガス拡散板と、熱変形及び熱輻射量の少ない材料により形成しかつガス放出孔を多数設けたガス放射板とを、間隙を介して外方向に順に設けたことを含む構成する。

#### (産業上の利用分野)

本発明は、CVD用ガス導入装置に関する。

#### (従来の技術)

PSG、SiO<sub>2</sub>等の薄膜を基板上に形成する装置の1つとして、第5図に示すようなCVD装置が使用されており、このCVD装置50内には、反応ガスを導入するガス導入装置51が基板52に対向して取付けられている。

このガス導入装置51は、CVD装置50の外側にあるガスを円盤状のガス拡散室53に導入し、ここで拡散したガスをアルミニウムよりなるガス放射板54の多数の放出孔55から基板52に向けて放出するように構成されている。

さらに、この種のガス導入装置は、ガス拡散室53の底部にガス放射板54を一枚取付けた構造となっているため、ガス供給管56真下部分の放出孔55から放出されるガスの量が多くなる傾向にあり、膜厚が不均一になるといった原因になる。

本発明は、このような問題に鑑みてなされたものであって、CVD膜を均一に形成することができるCVD用ガス導入装置を提供することを目的とする。

#### (課題を解決するための手段)

上記した課題は、供給されたガスを拡散するガス拡散器2を膜形成用基板13に対向して配設し、該ガス拡散器2のうち上記膜形成用基板13に対向する部分に、熱変形及び熱輻射量の少ない材料により形成したガス放射板6を取付けるとともに、該ガス放射板6に多数のガス放出孔9を形成したことを特徴とするCVD用ガス導入装置、又は、供給されたガスを拡散するガス拡散器2を膜形成用基板13に対向して配設し、該ガス拡散器2の

この種のガス放射板54は、基板52にガスを均一に供給するために板厚を可能な限り薄くし、ガスを各放出孔55から扇形状に放出するように構成されている。

#### (発明が解決しようとする課題)

しかし、ガス放射板54を薄くすると、ヒータ56から500℃程度の熱を受けたこのガス放射板54が湾曲してしまうため、各放出孔55の向きや、ガス放射板54と基板52との距離が不揃いになり、CVDによる膜厚が不均一になるといった問題がある。

また、ガス放射板54の底面には、放出孔55から出たガスによって膜が付着するが、この種のガス放射板54はアルミニウムのように熱反射の大きな金属により形成されるため、その膜が底面に付着するにつれてガス放射板54からの輻射熱が低下して基板52周囲の温度を低くすることになり、基板52に形成される膜の性質が厚さ方向に不均一となるといった問題がある。

うち膜形成用基板13に対向する部分に、ガス放出孔7を多数有するガス拡散板4と、熱変形及び熱輻射量の少ない材料により形成しかつガス放出孔9を多数設けたガス放射板6とを、間隙を介して外方向に順に設けたことを特徴とするCVD用ガス導入装置により達成する。

#### (作用)

本発明において、反応ガス、不活性ガス等をガス拡散器2に供給すると、ガスはガス拡散器2内で拡散した後、ガス放射板6のガス放出孔9を貫通して基板13に向けて噴出される。

また、ガス放射板6は、セラミック、石英等のような熱変形が少なく、しかも熱輻射量の少ない材料により形成されているため、基板加熱用のヒータからの熱を受けても変形がなく、ガス放出孔9から供給されたガスは常に基板13に向けて同一方向に放出される。

さらに、ガス放射板6の底面の熱反射量が少ないため、ガス放射板6の底面に膜が付着するか否

かにかかわらず、基板13周囲の温度はほぼ一定に保たれ、膜の厚さ方向に均質の膜が形成される。

ところで、ガス放射板6の上に間隙を介してガス拡散板4を取付けた場合には、このガス拡散板4のガス放出孔7を通ったガスはガス放射板6との間隙でさらに均一な密度に拡散して放出される。

また、ガス拡散器2とガス拡散板4を導電材により形成し、これらに高周波電源14を印加すると、ガス拡散板4の外方にプラズマ放電が生じ、ガス放射板6等に付着したCVD膜が除去される。

#### (実施例)

第1、2図は、本発明の一実施例を示す装置の断面図と斜視図、第3図は、一実施例装置を適用したCVD装置の一例を示す断面図である。

図中符号1は、CVD装置10の反応室11内の上方に取付けた円盤型のガス導入装置で、このガス導入装置1は、内部を空洞に形成した下面開放形のガス拡散器2と、ドーナツ状の底蓋3を有し、これらのガス拡散器2と底蓋3によって後

及びガス放射板6を位置決めするために底蓋3の内縁上部に設けた位置決め用の溝、16は、ガス拡散器2と底蓋3を一体的に接続するためのネジ、17はネジ孔、18は基板加熱用のヒータ、19は、CVDを行う際に反応室11内を減圧するための排気口、20は、ヒータ18上に取付けたサセプタを示している。

次に、上記した本発明の一実施例の動作について説明する。

上述した実施例において、ガス供給管8を通して反応ガスや不活性ガスを反応室11内に供給すると、これらのガスはガス導入装置1のガス拡散器2内に入って拡散した後、ガス拡散板4のガス放出孔7を通して中枠5内でさらに均一に拡散され、ガス放出板6の小径の放出孔9から基板13に向けて噴出される。この結果、加熱された基板13の表面には反応ガスの種類に応じた膜が気相成長する。

この状態において、ガス放出板6がセラミック、石英等の材料により形成されているため、ガス放

述するガス拡散板4、中枠5及びガス放射板6を上から順に挟持するように構成されている。

上記したガス拡散板4は、アルミニウムにより形成したもので、その面には、多数のガス放出孔7が形成されていて、ガス拡散器2上部のガス供給管8から供給されてガス拡散器2内で拡散した反応ガスや不活性ガスを中枠5に放出するするように構成されている。

また、ガス放射板6は、セラミック、石英等のように熱変形がほとんどなく、しかも熱反射量の少ない材料により形成されたもので、その面には、ガス拡散板4の孔7よりも小径のガス放出孔9が多数設けられていて、中枠5の空間内でさらに均一に拡散したガスを載置台12上の基板13に放射するように構成されている。

14は、アルミニウムにより形成されたガス供給管8に接続する高周波電源で、ガス拡散板4の外側にプラズマ放電を発生させるように構成されている。

なお、図中符号15は、ガス拡散板4、中枠5

出板6がヒータ18から熱を受けても変形がほとんど生ぜず、ガス放出孔7から供給されたガスはその下方の基板13に向けて常に同一方向に放出する。また、このガス放出板6は熱輻射量が少ないため、反応ガスによる膜がその底面に形成されたか否かにかかわらず、基板13の周囲温度はほぼ一定に保たれ、厚さ方向に均質の膜が形成される。

一方、高周波電源14を導電性のガス拡散器2に印加すると、ガス拡散板4の外方にプラズマ放電が行われるため、ガス放射板6やサセプタ20、ヒータ18等に付着したCVD膜は容易に除去される。この場合、セラミック等により形成したガス放射板6は変形しない。

なお、上述した実施例では、ガス拡散板4やガス拡散器2をアルミニウムにより形成したが、その他の導電材により構成することもできる。また、ガス拡散板4に設けた多数のガス放出孔7は、各孔7の径を同一にすることもできし、ガス供給管8の真下から外側に向けて径を徐々に大きくし

てガスの放出密度をさらに均一化することもできる。

さらに、上記実施例ではガス放出板6の上にガス拡散板4を取付けて二重構造としたが、セラミック等よりなるガス放出板6だけを取付けるようにすることも可能である。

次に、本発明をさらに具体化した場合について述べる。

直径が200mm、厚さが2mmのガス拡散板4をアルミニウムにより形成するとともに、このガス拡散板4の面に直径が1mmのガス放出孔7を10mm間隔で多数形成する一方、アルミナにより2mm厚のガス放射板6を形成し、その面に0.5mm径のガス放出孔9を5mm間隔で多数形成した。

そして、これらの板4、6の間に2mm厚の中枠5を介在させた状態で、これらをガス拡散器2と裏蓋3により挟持し、ガス供給管8を通してガスを供給し、基板13に膜を形成したところ均一なCVD膜が得られた。

なお、この例においては、ガス放射板6におけ

る各ガス放出孔9の底部に、第4図に示すようなテーパ91を形成してガス拡散の角度を広げるようにすることもできる。

#### (発明の効果)

以上述べたように本発明によれば、熱放射が少なく、しかも熱変形が少ない材料によりガス放出板を構成したので、基板加熱用ヒータの熱を受けた場合でも変形せず、ガス放出の方向を揃えることができ、さらに、ガス放出板の裏面に膜が形成された場合でも基板周辺の温度の変化がきわめて小さく、均一な膜を基板に形成することができる。

また、熱放射及び熱変形が少ない材料により形成したガス放射板の上方に、多数のガス放出孔を有するガス拡散板を設けたので、ガス拡散室内で拡散したガスの密度をより均一に拡散することができるばかりでなく、導電性のガス拡散器に高周波電源を印加することによりプラズマ放電を発生させ、ガス放射板等に付着したCVD膜を除去することができる。

#### 4. 図面の簡単な説明

第1図は、本発明の一実施例を示す装置の断面図、

第2図は、本発明の一実施例を示す装置の分解斜視図、

第3図は、本発明の一実施例を適用したCVD装置の断面図、

第4図は、本発明に用いるガス放射板の一例を示す部分拡大図、

第5図は、従来装置の一例を示す断面図である。

10…CVD装置、

11…反応室、

14…高周波電源。

特許出願人 富士通株式会社

代理人弁理士 岡本啓三

#### (符号の説明)

1…ガス導入装置、

2…ガス拡散器、

3…裏蓋、

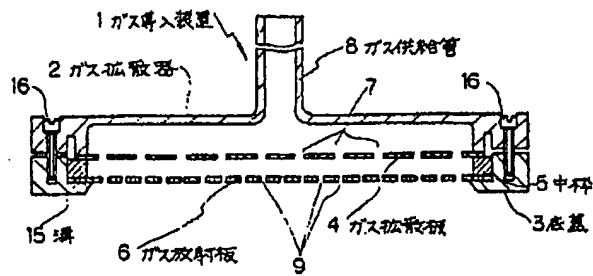
4…ガス拡散板、

5…中枠、

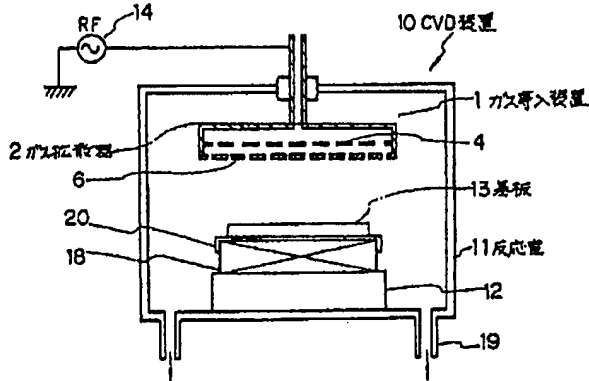
6…ガス放出板、

7、9…ガス放出孔、

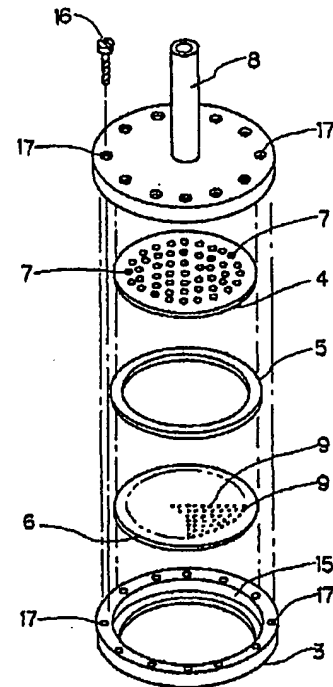
8…ガス供給管、



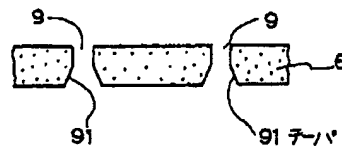
本発明の一実施例を示す装置の断面図  
第 1 図



本発明の一実施例を適用したCVD装置の断面図  
第 3 図

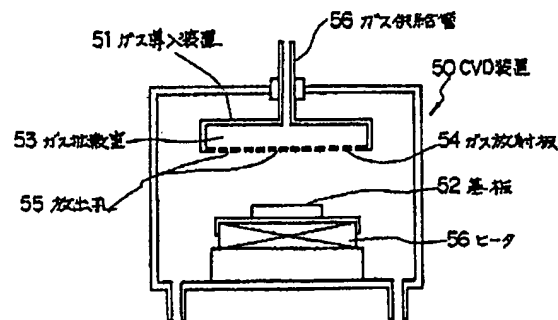


本発明の一実施例を示す装置の分解斜視図  
第 2 図



本発明に用いるガス放射板の一例を示す部分拡大図

第 4 図



従来装置の一例を示す断面図

第 5 図